○園藝菊ノ染色體數

（編輯者曰フ、著者ノ承諾ヲ得テ昭和七年十一月二十日發行ノ『植物學雜誌』第四十六巻第五百五十一號ヨリ轉載）

下斗米直昌

N. Shimotomai: Chromosomenzahlen bei japanischen Garten-Rassen von *Chrysanthemum.*

緒言

園藝菊ハ我國ニ於テ古來極メテ盛ンニ培養サレ觀賞ニ供サレテヰルモノデ、從ッテ現今デハ幾千トナク多數ノ種類ガ作リ出サレテヰル、此等多數ノ變種ノ生成ト染色體トノ關係ガ未ダ明ラカニサレテヰナイカラコレヲ研究スル必要ガアル、次ニ此等ノ園藝變種ガ元來野生種カラ變化シテ出來タモノト思ハレルノデアルガ、ソノ野生種ニツイテハ或ハのぢぎくデアルトイヒ或ハしまかんぎく（はまかんぎく）デアルトイヒ未ダ定說ガ無イ、此ノ點ニ關シテモ染色體數ノ研究ガ有力ナル斷定ヲ與ヘルデアラウト思ハレルノデアルガ先年田原先生（1921, 25頁）ガ若干ノ園藝菊ヲ調ベラレ其中ノ多クハのぢぎくト同數卽チ單數染體數27ヲ示シタノデ園藝菊ノ多數ハのぢぎくカラ變化シテ生ジタモノデアリ又若干ハ單數染色體數 27 以上デ其中ノ一種類ハしほぎくト同數卽チ單數デ 36 ヲ有シテヰタカラしほぎくモ亦其祖先ノ一デアリ多數ノ園藝菊ハ此兩野生種ノ雜交ニヨッテ導カレタモノデアルトイフ結論ヲ得ラレタ、先生ノ此ノ研究ハ園藝菊ノ原種ノ考察ニ關シテ極メテ有益ナルモノデアルガ併シ調ベラレタ種類モ尠クソノ報告モ簡略サレタモノデアル、ソレ故ニ予ハ園藝菊ノ多數ノ種類ニツイテ調ベテ先生ノ報告ヲ補ヒタイト思ッタ、又園藝菊ニハ厚物、管物、廣物、文人菊等種々ニ區別サレテヰテ此等ハ花序ノ發達或ハソノ系統ニ於テ同一デナイカラ此等ヲ區別シテ調ベタナラバソノ區別ト染色體數トノ關係モ自ラ明ラカニナルデアラウト想像シタ、此處ニ報告スルモノハ種々ノモノ併セテ六拾種ノ染色體數デアル、染色體數ノ算定ニハ根端ヲ用ヰ根端ハナワシン氏液デ固定シ「パラフィン」法デ切片ヲ作リハイデンハイン氏「ヘ

マトキシリン」液デ染色シタ、又花粉母細胞減數分裂ハ一種類デ觀察シタガ固定ニハカルノワ、フレミング併用二重固定法ニヨリ、染色ニハニューートン氏「ゲンチヤナ、ブィオレット」法ヲ用キタ

觀　察

園藝菊ヲ大別スレバ大輪菊、中輪菊、小輪菊ニ分ケルコトガ出來ル（丹羽 1930）、大輪菊ハ花序ノ極メテ大キク發達シタモノデソノ舌狀花冠ノ發達ノ相違ニヨッテ厚物、管物、廣物等ニ區別サレル、厚物トハ舌狀花冠ノ太ク長イモノデアリ、管物トハ花冠ガ管狀ヲシテ長イモノデアリ、廣物トハソレガ廣イモノデアル、予ハ先ヅ厚物拾種ノ體細胞染色體數ヲ算定シテ次ノ結果ヲ得タ

第壹表（Tabelle I.）

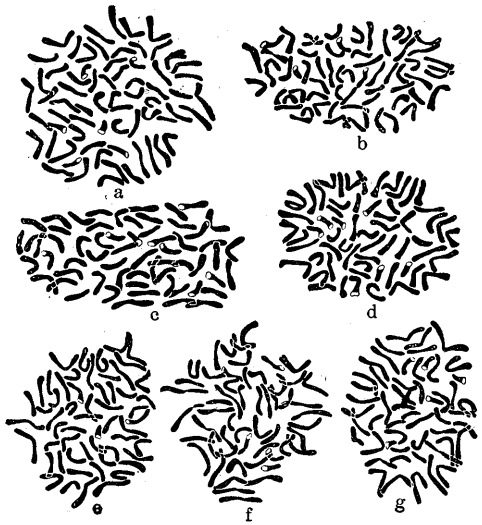
厚物	體細胞染色體數 Somatische Chromosomenzahlen
七寶領（Shichihôryô）	67
菩薩ノ舞（Bosatsu-no-mai）	65
布施ノ湖（Fuse-no-mizuumi）	61
艷艶樂（Enrangaku）	61
黃城ノ月（Ôjô-no-tsuki）	60
淡雲（Awagumo）	57
白薄化粧（Shirotsugeshô）	54
花園ノ月（Hanazono-no-tsuki）	54
笛ノ卷（Fue-no-maki）	53
白王山（Hakuôzan）	53

卽チ最高 67、最低 53、殘リハソノ間ニアル、第壹圖ハ厚物七種ノ根端ニ於ケル染色體數ヲ示シタモノデアル

次ニ管物ニ於テ、管、卽チ管狀ヲナス舌狀花冠ノ太イモノヲ太管トイヒ、ソノ細イモノヲ細管トイヒ、ソノ中間ニ位スルモノヲ間管トイフ、太、間、細、各拾種類宛ノ染色體數ハ次ノ通リデアル

第貳表（Tabelle II.）

太管咲	體細胞染色體數 Somatische Chromosomenzahlen
深草ノ奥（Fukakusa-no-oku）	63
修羅ノ巷（Shura-no-chimata）	61
春ノ曙（Harumo-akebono）	60
時雨（Shigure）	60



第壹圖　厚物七種ノ體細胞染色體數

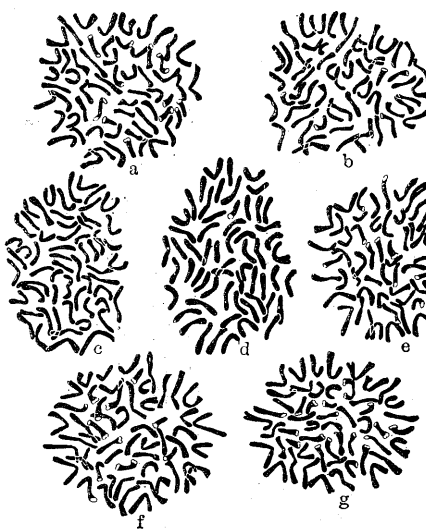
a. 七寶領（染色體數67）
b. 菩薩ノ舞（67）
c. 布施ノ湖（61）
d. 黃城ノ月（60）
e. 淡雲（57）
f. 花園ノ月（54）
g. 笛ノ卷（53）

夢枕 (Yumemakura) 60
喜久泉 (Kikusen) ..... 59+1 Fragment.
神仙 (Shinsen) 59
鷺娘 (Sagimusume) 57
雲ノ立波 (Kumo-no-tachinami) 55
花筏 (Hanaikada) 53
間管咲
肉彈ノ功 (Nikudan-no-kô) 62
初霜 (Hatsushimo) 62
日本魂 (Yamatodamashii) 61
花傘 (Hanagasa) 60
青斑 (Aomadara) 58
金鈴 (Kinrei) 57
金光殿 (Konkôden) 55
天勝 (Tenkatsu) 55
初雪 (Hatsuyuki) 55
春黃殿 (Shun-ôden) 54
細管咲
有明 (Ariake) 62
見返シノ瀧 (Mikaeshi-no-taki) 61
地錦 (Jinishiki) 60
大典ノ華 (Taiten-no-hana) 60
銀世界 (Ginsekai) 60

銀山錦 (Ginzannishiki) ..... 59　獅子 (Shishi) 56
越後獅子 (Etigojishi) ..... 58　陽炎 (Kagero) 54
櫻狩 (Sakuragari) 56

上記ノ表ノ示スヤウニ太管咲ニ於テハ最高ガ63、最低ガ58デアル、第貳圖ハ太管咲拾種中　染色體數ニツイテ各階級ヨリ一種宛計七種ノ體細胞染色體像ヲ畫ク

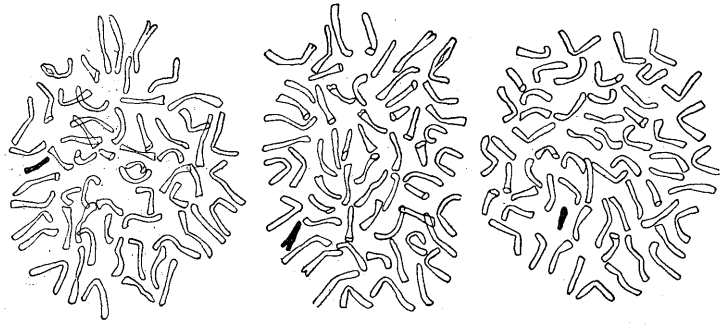
此等太管咲中ノ一種喜久泉ニ於テハ60箇ノ染色體ガ存在スルノデアルガ其中ノ壹箇ハ完全ナモノデハナクシテ破片デアル、第參圖ハ此株ノ參核板ヲ示スモノデaトbハ同一ノ根ノ二核板、cハ同一株ノ他ノ根ノ壹核板デアルガ孰レニ於イテモ同樣ニ壹破片(黑色)ヲ見ルコトガ出來ル、菊ノ體細胞染色體ハ中央部ニ又ハ末端ニ近ク狹窄ガ存在スル、一般ニ染色體ガ切斷スル場合ニハ狹窄部ヨリスルコトハ諸家例ヘバ坂村(1920)後藤(1924)、Nawaschin (1926) 等ニヨリテ觀察サレテキルコトデアッテ吾人ノ場合ニ於テモ亦同樣ノ事實ヲ見ルコトガ出來ル



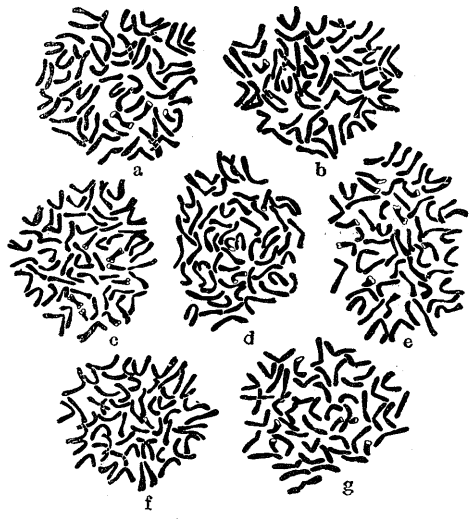
第貳圖　太管咲七種ノ體細胞染色　體數a. 深草ノ奧(染色體數 63)　b. 修羅ノ巷(61)　c. 時雨(60)　d. 神仙(59)　e. 鷺娘(57)　f. 雲ノ立波(59)　g. 花筏(53)　×1500

間管咲及細管咲各拾種ノ染色體數モ太管咲ト殆ンド同ジク最高62、最低54デアル、第四圖ハ間管咲七種、第五圖ハ細管咲八種ノ體細胞染色體ヲ示ス

上記管物參拾種及ビ厚物拾種、卽チ大輪菊四拾種ノ體細胞染色體數ノ分布ヲ圖(第六圖)ニヨッテ示ス、



第參圖　太管咲中ノ一種喜久泉ノ體細胞ノ參核板　孰レノ核板ニ於イテモ臺個ノ破片（黑色ヲ以テ示ス）ガ存在ス　×2200



第四圖　間管咲七種ノ體細胞染色體數　a 初霜（染色體數 62）b 日本魂（61）c 花傘（60）d 青斑（58）e 金鈴（57）f 金光殿（55）g 春黃殿（54）　×1500

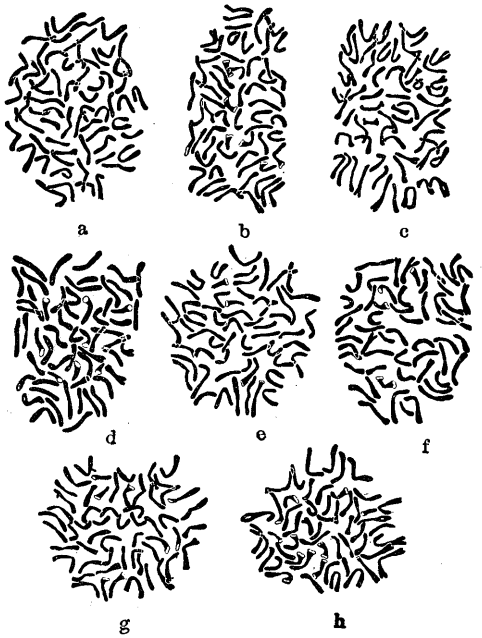
輪菊ニ屬スル文人菊卽チ現今懸崖作リトシテ用ヰラレテヰル園藝菊貳拾種ノ體細胞染色體數ヲ算定シタガソノ結果ハ次ノ如クデアル

第三表（Tabelle III）

文人菊	體細胞染色體數 Somatische Chromosomenzahlen
湖上ノ月（Kojô-no-tsuki）……	55
高根ノ嵐（Takane-no-arashi）……	55

コノ曲線ニヨツテ明カデアル如ク最高67最低53デアルガ染色體數60ノモノガ八種類デ最モ多イ、但シ59ニ壹箇ノ破片ガ附加シテヰル喜久泉ハ60ノ部ニ算入シタ最後ニ予ハ小

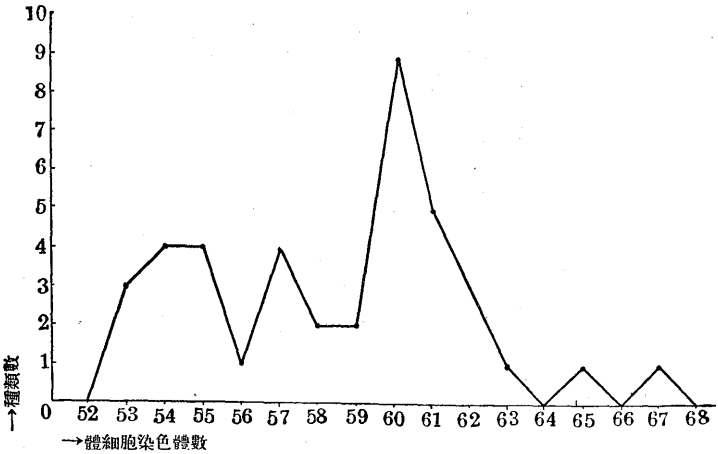
戀衣 (Koigoromo) …… 55
殘雪 (Zansetsu) …… 55
黃金閣 (Ogonkaku) …… 55
天心 (Tenshin) …… 54+1 Fragment
天津乙女 (Amatsuotome) …… 54
御影山 (Mikageyama) …… 54
御帝ノ錦 (Mikado-no-nishiki) …… 54
恩賜衣 (Onshi-no-nishiki) …… 54
芳艷 (Hôen) …… 54



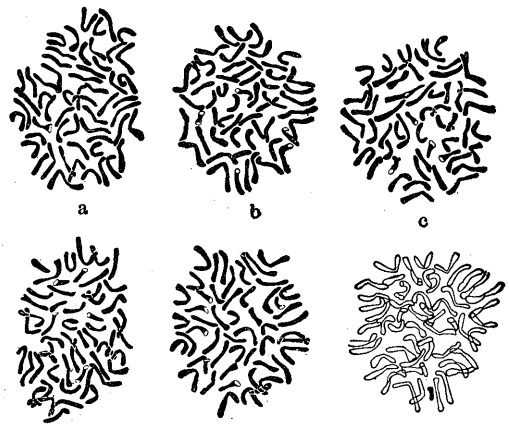
第五圖　細管唉八種ノ體細胞染色體數　a 有明（染色體數 62）　b 見返シノ瀧（61）　c 地錦（60）　d 銀山錦（59）　e 越後獅子（58）　f 櫻狩（57）　g 獅子（56）　h 陽炎（54）　×1500

夕茜 (Yûsen) …… 54
御國ノ光 (Mikuni-no-hikari) …… 54
紅霞 (Benigasumi) …… 54
猩々 (Shôjô) …… 54
楊貴妃 (Yôkihi) …… 54
日ノ出ノ海 (Hino-de-no-umi) …… 53
神遊 (Shinyû) …… 53
清涼殿 (Seiryôden) …… 53
榮冠 (Eikan) …… 53

上記ノ染色體數ト個體數トノ關係ヲ示シタモノハ第八圖デアルガ、此ノ場合ニ於イテハ大輪菊ノ場分トハ著シイ相違ガアルコトガ明ラカデアル、卽チ大輪菊ニ於イテハ染色體數ガ53乃至67デアッテ染色體數60ノ種類ガ最モ多イノニ反シテ文人菊ニ於イテハ染色體數ガ53乃至55デアッテ就中54ヲ有スル種類ガ最モ多イ、尙一種卽チ天心ニ於テハ54箇ノ染色體ノ外ニ壹箇ノ染色體ノ破片ガ附加シテヰル、55箇ノ染色體數ヲ持ツ「湖上ノ月」ノ花粉母細胞減數分裂ヲ觀察スルニ異型分裂中

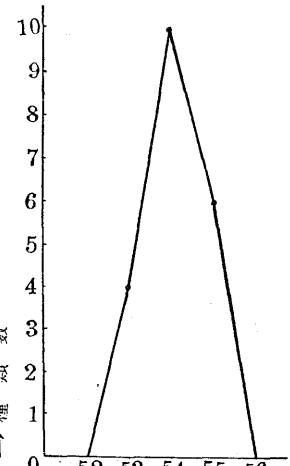


第六圖　大輪菊參拾種ノ體細胞染色體數ト種類數トノ關係ヲ示ス



第七圖　文人菊六種ノ體細胞染色體數　a 高根ノ嵐（染色體數 55）　b 黃金閣（55）　c 楊貴妃(54)　d 清涼殿（53）　e 日ノ出ノ海（53）　f 天心（54+1 破片）　×1500

ヲ基本數トスル級數的增加ヲシテヰルカラ此ノ $2n+1$ ニツイテ更ニ深ク考慮スル必要ガアルガコレハ後報ニ讓ル、尙異型分裂ノ中期ニ於テa及ビe ニ示シタヤウニ貳箇ノ貳價染色體ガ其兩端デ互ニ癒着シテ四連染色體ヲ作ルコトガアルカラ、コノ四箇ノ染色體ハ相同ノモノデアラウ、換言スレバ此ノ種類ハ第一次ノ trisomic 期ニ於テハ27箇ノ貳價染色體ト壹箇ノ遊離スル壹價染色體ガ出現スル（第九圖 b c）、ソレ故ニコノ種類ハ $2n+1$ ノ型ニ入ルモノデアル、尤モ菊ノ野生種ノ染色體數ハ單一デハナクシテ 9

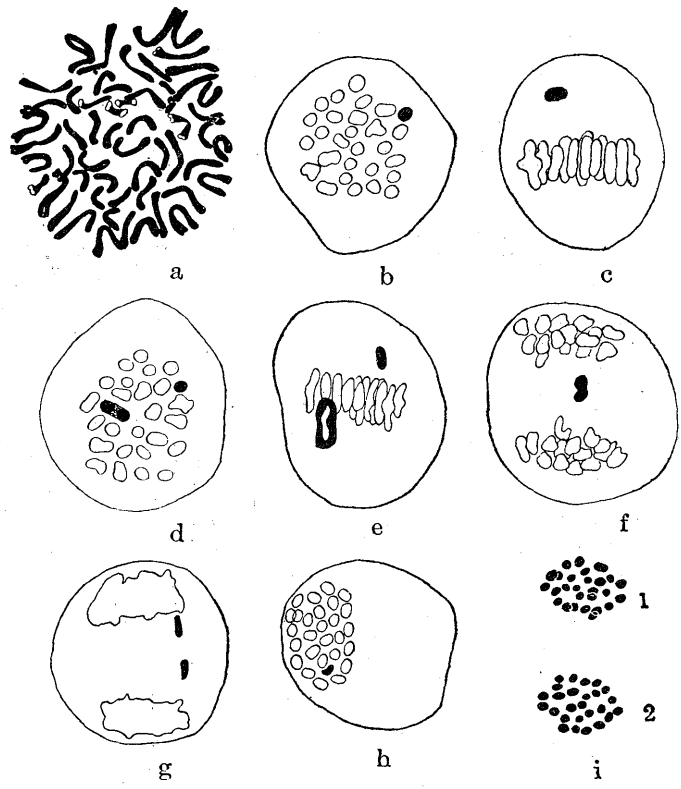


第八圖　文人菊貳拾種ノ體細胞染色體數ト種類數ノ關係ヲ示ス

mutant デハナクシテ Genom 中ノ染色體ニ變動ノアル第二次的ノ trisomic mutant デアル、尙上記遊離ノ壹價染色體ノ行動ハ小麥屬（木原 1924）、薔薇屬（Tckholm 1922）等ノ場合ト同樣デアル

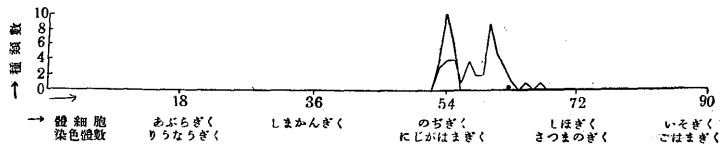
考察

我國ノ園藝菊ノ起源ニ就イテハ我國ニ於テ出來タトイフ說ト支那カラ渡來シタトイフ說ガアル、コノ說ニ立入ルコトハ今ハ暫ク措キ我國ニ我テ最モ盛ンニ園藝菊ガ培養サレ發達シテヰルコト、我國ノ海岸又ハ山地ニ比較的多數ノ野生種ガヨク繁茂シテヰル事實トヲ併セ考ヘルトキ此ノ兩者ニ密接ナ關係ガナケレバナラヌ、ソノ野生菊ハあぶらぎく、りうなうぎく、はまぎく、ほそばのせいたかぎく、いはぎく、てうせんのぎく、しまかんぎく（又ノ名ヲはまかんぎく）、のぢぎく、しほぎく、さつまのぎく、いそぎく、こはまぎく等デアル、以上拾貳種中はまぎく、ほそばのせいたかぎく、いはぎく、てうせんのぎくノ四種ハ不稔性又ハ高山性等ノ極メテ特殊ノモノデアルカラコレヲ除キ殘リ八種ニ就イテソノ染色體數ヲ見ルニ減數シタ數デ云ヘバあぶらぎく及ビりうなうぎくハ 9、しまかんぎくは 18、のぢぎくハ 27、しほぎくハ 36、こはまぎく及ビいそぎくハ 45 デアル（田原 1921）、さつまのぎくハ目下予ガ研究中デアルガ 36 ト思ハレル、先ニ園藝菊ノ染色體數ハ體細胞染色體數デ與ヘタカラ此等野生ノ諸種ノ染色體數ヲモ同樣ニ體細胞染色體數デ示セバ各數ハソノ貳倍卽チ 18、36、54、72、90 トナル、此ノ級數中ノ如何ナル範圍ニ本研究デ吾人ノ算定シタ園藝菊ノ染色體數ガ落チタルカハ第拾圖ノ示ストコロデアル



第九圖　文人菊ノ壹種湖上ノ月　a 根端ニ於ケル體細胞染色體數 55　b, c 花粉母細胞減數分裂中期極面觀及側面觀　貳價染色體 27 箇壹價染色體 1 箇　d, e 壹個ノ四連染色體ガ存在スル　f, g 異型分裂後期　h 同型分裂中期ノ壹核板 27 箇ノ染色體ノ外ニ壹個ノ既ニ異型分裂ノ際ニ縱裂ヲ終ヘタ染色體ガ見エル　i 同型分裂後期、一群 (1) ニハ 28 箇、他群 (2) ニハ 27 箇ノ染色體ガアル　×1500

ラコノ場合デモ可能性ガ多イガ、反對ニ減少ニヨッテ生成スルコトハ割合ニ例ニ乏シイカラしほぎく及ビさつ卽チ文人菊ノ染色體數ハのぢぎくト殆ンド全ク一致シ、大輪菊ノソレハのぢぎくノ部ヨリしほぎくニ近ク昇ッテヰル、ソレ故ニ文人菊ハのぢぎくカラ、大輪菊ハのぢぎく及ビ或ハしほぎくトさつまのぎくカラ導カレタモノデアラウトノ推測ガ下サレル、但シ大輪菊ガのぢぎくカラ變化スル場合ニハ多クハ染色體數ノ增加ニヨルノデアルガ染色體數ノ增加ニヨル變種ノ生成ハ一般ニヨク起ルコトデアルカ



第拾圖　大輪菊諸種ノソレトノ種ノ野生菊ト數體細胞染色體數ノ關係ヲ示ス

まのぎくカラ導カレルコトハ少ナイノデハナカラウカト思ハレル、併シ田原先生ノ報告ニハしほぎくト全ク同數ノ染色體數ヲ示シタ種類モアルコトヲ擧ゲラレテヰルカラ事實アルノデアラウガ併シ先生ノ場合デモソレハ單ニ壹株ニ過ギナク多クハソレ以下ノ數デアルコトハ予ノ場合ト似テヰル

一說ニハしまかんぎくガソノ原種ト考ヘラレテヰルガしまかんぎくハ體細胞染色體數36デアッテ玆ニ調ベタ園藝種ノ體細胞染色體數ノ附近トハ大分相違スルガ故ニコノ說ハ事實ニ遠イト言ハネバナラヌ、又予ハ山口縣下瀨戶內海沿岸省線虹ヶ濱驛附近ヨリ現在ノ調査デハ其西方防府町附近ノ間約40「キロメートル」間ニ多數繁茂スル野生菊ヲ見出シタガコノ菊ハ花序ガしまかんぎくニ酷似シテハヰルガ普通ノしまかんぎくトハ異ナリ體細胞染色體數ガ54デアル、ソレ故ニ染色體數カラミテ此ノ野生菊モ亦のぢぎくト同樣ニ園藝菊ノ原種ノ一タリ得ルノデアルガ、コレハ形態上ニ於テしまかんぎくト相違スル點ガ多イ爲メニ牧野先生ハコレヲ獨立ノ種トサレテにじがはなぎくト命名サレタ、尤モ此ノ菊ハしまかんぎく及ビのぢぎく兩者ノ形質ヲ併セ有シテヰルカラ此ノ兩種ノ雜交ガソノ生成ノ誘因ヲナシタト考ヘラレルカラ此ノ菊ガ園藝菊ノ原種ノ一デアルナラバ從ッテしまかんぎくモ間接ニハ園藝菊ノ形成ニ與ッテヰル譯デアル、又のぢぎく、しまかんぎく及ビ其他ノ種ノ雜交ガ直接ニ園藝種ノ生成ニ寄與シタコトモ多イダラウト思ハレルガ唯此ノ研究ノ示ストコロニヨレバ體細胞デ54ノ染色體數ヲ有スルモノガ主要ノ役割ヲナシタコトハ推定サレル

次ニ文人菊、大輪菊ニ於イテ算定サレタ染色體數ヲミルニ文人菊デハ53、54、55ノ三種ノ染色體數ノミデアッタ、此ノ三者中恐ラク54ガ基礎ヲナスモノデ他ノ貳者ハ壹箇ノ染色體

ノ增減ニヨッテコレカラ導カレタモノデアラウ、卽チ54ハ $2n$ デアリ、53ハ $2n-1$, 55 ハ $2n+1$ ト書キ得ル、但シ此ノ場合ニ n ハ單ニ減數シタ染色體數デアリ、$2n$ ハ體細胞染色體數デアルコトヲ意味スルモノトス、$2n-1$, 又ハ $2n+1$ 卽チ壹箇ノ染色體ノ增減ニヨッテ多種ノ變種ノ出來ルコトハしろばなてうせんあさがほ、トまとナドデ證明サレタコトデアルガ此ノ場合ニモ同樣ノ現象ガアル、又同ジク54ノ染色體數ヲ示スモノデモ $2n$ デハナクシテ $2n+1-1$ ノ如キモノモアルデアラウ

文人菊デハ染色體數ガ53乃至55デ變化ノ範圍ガ狹イノニ反シテ厚物及ビ管物卽チ大輪菊ニ於イテハ53乃至67デ變化ノ範圍ガ廣イ、此ノ事實ト此ノ兩種ノ園藝菊ノ發達ノ程度トヲ考ヘテミルニ文人菊ハ野生菊ニ近イモノデアルニ反シ大輪菊ハ其培養ノ起源モ古ク花序及ビ其他ノ點ニ於テ高度ニ變化發達ヲ遂ゲタノデアルカラコノ發達ノ程度ノ差ト染色體數ノ變化ノ多イ少イガ稍一致シテヰルコトガ興味ガアル、尙染色體ノ破片ヲ含ムモノガ大輪菊、文人菊各一種類ニ於テ見出サレタガ斯ノ如ク破片ノ添加スルコトニヨッテモ變種ヲ生ズルノデアル

摘要

1　本研究ニ於テハ園藝菊六拾種類ノ染色體數ヲ算定シタガ其中大輪菊四拾種類ノ體細胞染色體數ハ53乃至67デ、就中60ヲ有スル種類ガ最モ多ク、文人菊貳拾種ノソレハ53乃至55デ染色體數ノ變化ノ範圍ガ大輪菊ニ比シテ遙ニ狹ク、其中54ヲ有スルモノガ最モ多イ

2　大輪菊及ビ文人菊兩者ニ於ケル染色體數ノ廣狹トソノ發達トノ關係ヲミルニ文人菊ガ野生種ノアルモノニ猶未ダ近イモノデアルガソノ染色體數ノ變化ノ範圍ガ極メテ狹ク、大輪菊ハコレニ反シテ高度ニ發達ヲ遂ゲタモノガアルガソノ染色體數ノ變化ノ範圍ハ文人菊ニ比シテ廣イカラ、コノ發達ノ程度ト染色體數ノ變化トハ或ル程度マデ相伴ッテヰルコトガ判ル

3　園藝菊ノ生成ニハモトヨリ一種ノミデナク數多ノ野生菊ガ與ッテヰルノデアラウケレドモ此ノ研究ノ結

果カラ推セバ主トシテ體細胞染色體數54ヲ有スルモノガソノ生成ニ與ッテキルモノト考ヘラレル、而シテ此ノ染色體數ヲ有スル野生種ヲ本邦ニ求ムレバのぢぎく及びにじがはぎくガコレニ該當スル

Résumé

In dieser Arbeit sind die Chromosomenzahlen bei 60 Garten-Rassen von *Chrysanthemum*, die in Japan als die Zierpflanzen kultiviert sind, gezählt. Die somatischen Chromosomenzahlen bei 20 Rassen von Bunjingiku, bei denen das Köpfchen klein ist und die nur wenig entwickelten, einfachen Zungen besitzt wie bei wilden Chrysanthemen, betragen nur 53, 54 und 55 (Tabelle III). Bei 40 Rassen von Dairin-giku, bei denen jedes grosse Köpfchen die zahlreichen, lang entwickelten Zungen hat, treten 53 bis 67 somatische Chromosomen auf (Tabellen I und II). Diese Tatsache zeigen uns, dass auch bei Garten-Chrysanthemen die morphologische Entwicklung und die Veränderung der Chromosomenzahl Hand in Hand gehen können.

Die wilden *Chrysanthemum*-Arten haben verschiedene Chromosomenzahlen. Als somatische Chromosomenzahlen zeigen sie die folgenden Zahlen: 18, 36, 54, 72, 90. Daraus dass die Garten-Rassen nur die Zahlen von 53 bis 67 aufweisen, kommt die Annahme, dass die meisten von ihnen aus den 54 somatische Chromosomen habenden wilden Arten z. B. *Ch. morifolium* (Syn. *Ch. japonense*) oder *Ch. Shimotomaii* entstanden sein müssen.

【附記】著者ノ爲シタ菊ニ關スル研究ニツイテハ次ノ諸論文ヲ參照セラルベシ、(1) 菊ノ二種間雜種ニ於ケル染色體ノ Autosyndese. 植物學雜誌第四十四卷第五百二十八號、(2) 菊ノ二種間雜種ニ於ケル染色體間ノ結合ニツイテ、同上第四十五卷第五百三十二號、(3) いそぎく (5x) トのぢぎく (3x) トノ交配ニヨリテ生ゼル 4x 固定雜種ニツイテ、(4) 本邦西南諸地ニ於ケル菊屬野生種ノ分布ニツイテ、同上第四十六卷第五百四十八號、(5) 菊屬ノ種間雜種ニ於テ起レル染色體數ノ性異ナル增加ニツイテ、同上第四十六卷第五百五十二號

行發月四年八和昭